

Three-dimensional image display method for large screen projector

Patent number: DE19626097

Publication date: 1997-10-30

Inventor: LOCKMANN KLAUS DIPL ING [DE]; MAYER
CHRISTOPH DIPL ING [DE]

Applicant: SIEMENS NIXDORF INF SYST [DE]

Classification:


- **International:** G09F9/37; H04N5/74; H04N9/31; H04N13/04;
H04N15/00; G09F9/00; G02B26/12; G02B27/26

- **European:** G02B5/30P; G02B7/00F; G02B26/08M4; G02B27/26;
G09F9/37E; G09F19/18; H04N9/31V; H04N13/00S4B;
H04N13/00S4E; H04N13/00S4G3; H04N13/00S4P

Application number: DE19961026097 19960628

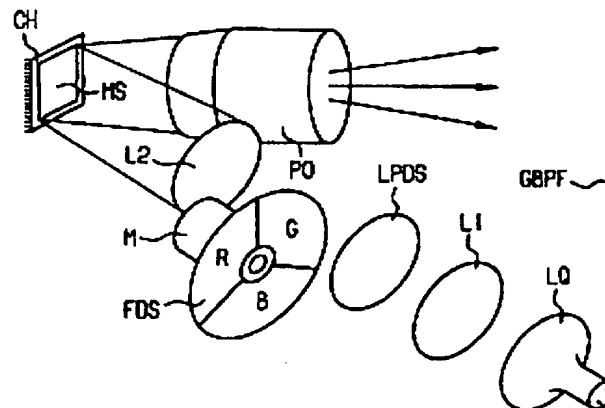
Priority number(s): DE19961026097 19960628

Also published as:

 WO9800746 (A)

Abstract of DE19626097

The method involves using a Digital Micro-mirror Device projector, having a DMD chip (CH). Light is led from a light source through one revolving colour wheel (FDS) onto the micro-mirrors of the DMD - chip. The colour wheel has colour filters (FF) consisting of individual colour sectors of red (R), green (G) and blue (B), and revolves at a multiple speed w.r.t. the line frequency. The light is reflected from the DMD - chip (CH) onto respective image points of the blow-up screen (GBPF) in a respectively required mixture of colours, produced by individually controlling the micro-mirrors of the DMD chip. The light is also guided through a light polarising wheel (LPDS), which has sections with two different polarization directions, and which revolves at a speed at least twice of that of the revolving colour wheel. By individual control of the micro-mirrors of the DMD chip, two images of different polarisation are superimposed onto the projection screen. The polarisation directions are pref. orthogonal w.r.t. each other.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 196 26 097 C 1

②1 Aktenzeichen: 196 26 097.3-32
②2 Anmeldetag: 28. 6. 96
④3 Offenlegungstag: —
④6 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 30. 10. 97

⑤1 Int. Cl.⁸:
G 09 F 9/37
H 04 N 5/74
H 04 N 9/31
H 04 N 13/04
H 04 N 15/00
G 09 F 9/00
G 02 B 26/12
G 02 B 27/28

DE 196 26 097 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Siemens Nixdorf Informationssysteme AG, 33106
Paderborn, DE

⑦4 Vertreter:

Fuchs, F., Dr.-Ing., Pat.-Anw., 81541 München

⑦2 Erfinder:

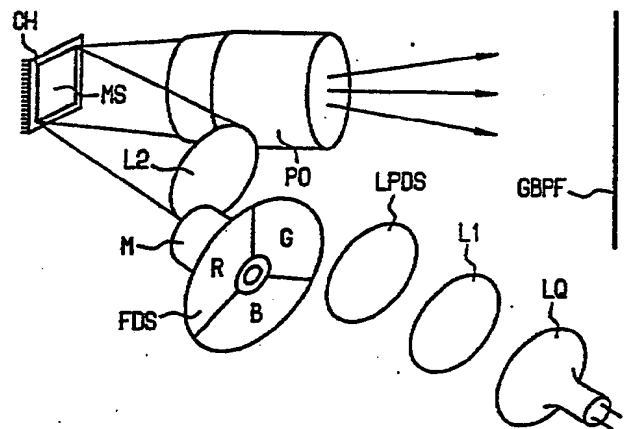
Lockmann, Klaus, Dipl.-Ing. (FH), 33129 Delbrück,
DE; Mayer, Christoph, Dipl.-Ing. (FH), 86159
Augsburg, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

P. Barysch: Mikrospiegel in der Großbild- Projektion,
in: Funkschau, 19, S. 34 u. 35;
G.A. Feather: Micromirrors and Digital Processing,
in: PHOTONICS SPECTRA, May 1995, S. 118-124;
J.M. Younse: Mirrors on a chip, in: IEEE SPECTRUM,
November 1993, H. 11, S. 27-31;

⑤4 Verfahren und Anordnung zur Bilddarstellung auf einer Großbildprojektionsfläche mittels eines einen
DMD-Chip aufweisenden DMD-Projektors

⑤7 Ein einen DMD-Chip (Digital Micromirror Device-Chip)
aufweisender DMD-Projektor wird um eine Lichtpolarisa-
tionsdrehscheibe ergänzt, die pro darzustellendem Bildpunkt
und damit letztlich pro Bild eine gleichzeitige Darstellung
von Bildern mit zwei unterschiedlichen Lichtpolarisations-
richtungen ermöglicht. Werden Bilder für das eine Auge mit
der einen und Bilder für das andere Auge mit der anderen
Polarisationsrichtung gezeigt, kann ein Betrachter mit einer
Brille, die zwei entsprechend lichtpolarisierte Gläser auf-
weist, auf einer Großbildprojektionsfläche dreidimensional
sehen.



DE 196 26 097 C 1

Die Erfindung betrifft Verfahren zur Bilddarstellung auf einer Großbildprojektionsfläche mittels eines einen DMD-Chip (Digital Micromirror Device-Chip) aufweisenden DMD-Projektors gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 4, sowie eine Anordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

Es gibt verschiedene Ausführungen von Fernseh- oder Computer-Projektoren, die ein Bild auf eine Großbildprojektionsfläche projizieren können. Eine davon befaßt sich mit DMD-Projektoren. Ein DMD-Projektor ist zur zweidimensionalen Darstellung von Grafiken usw. verwendbar. Dabei wird das Bild nicht direkt auf einem Bildschirm erzeugt, sondern über eine Strecke in der Luft auf eine ebene, weiße Fläche projiziert.

Ein DMD-Projektor weist einen speziellen Prozessor auf, auf dessen Oberfläche mehrere tausend kleine einzeln steuerbare Spiegel (Mikrospiegel) angebracht sind. Durch die Veränderung der Ausrichtung der einzelnen Spiegel wird ein Bild erzeugt, das über eine Optik auf eine Projektionsfläche gebracht wird.

In der deutschen Zeitschrift Funkschau, 1995, Seiten 34 und 35 ist unter der Spalte Technik und dem Titel "Mikrospiegel in der Großbild-Projektion" das Prinzip eines DMD-Projektors beschrieben. Danach weist der DMD-Projektor neben anderen wichtigen Elementen, wie z. B. dem DMD-Chip, eine Farbdrehscheibe auf, die sich mit einer vielfachen Geschwindigkeit gegenüber einer zur Bilddarstellung verwendeten Zeilenablenkfrequenz dreht. Die Farbdrehscheibe ist transparent. Sie weist als einen kreissektorförmigen Farbfiler Einzelkreissektoren der Farben Rot, Grün und Blau auf. In einer grundlegenden Ausführungsform weist die Farbdrehscheibe nur einen Farbfiler auf, der dann über die ganze Farbdrehscheibe verteilt angeordnet ist.

Das Funktionsprinzip des DMD-Projektors beruht darauf, daß die Lichtstrahlen einer Lichtquelle durch die Farbdrehscheibe hindurchleuchten und auf die Mikrospiegel des DMD-Chips gelenkt werden. Jeder Mikrospiegel wirft das ankommende Licht auf einen Bildpunkt der Großbildprojektionsfläche. Dabei wird durch eine entsprechende Steuerung des jeweiligen Mikrospiegels dafür gesorgt, daß eine Farbmischung hergestellt wird, die für die Darstellung des einzelnen Bildpunktes benötigt wird. Diese Farbmischung wird bewerkstelligt, indem der jeweilige Mikrospiegel immer dann für eine entsprechend lange Zeitdauer einen Lichtstrahl auf die Großbildprojektionsfläche wirft, wenn ihm ein entsprechender Farbstrahl durch das Farbfiler angeboten wird. Aus den Farben Rot, Grün und Blau können auf diese Weise von Weiß bis Schwarz auch alle dazwischenliegenden Farben auf der Großbildprojektionsfläche erzeugt werden. Um dies zu ermöglichen, muß sich die Farbdrehscheibe bei Vorhandensein beispielsweise nur eines Farbfilters mit den drei Einzelfarbsektoren für die Farben Rot, Grün und Blau mindestens dreimal so schnell drehen, wie eine Zeilenablenkfrequenz eingestellt ist, um pro Bildpunkt wenigstens einmal aus allen drei Farben auswählen zu können. Sind mehrere Farbfiler auf der Farbdrehscheibe vorgesehen oder rotiert die Farbdrehscheibe um einen entsprechenden Faktor noch schneller, kann ein Mikrospiegel entsprechend öfter innerhalb eines Bildaufbaudurchganges auswählen.

Für das Beschreiben des Funktionsprinzips nicht so entscheidend sind beispielsweise Linsen vor und hinter der Farbdrehscheibe und eine Projektionsoptik am Ausgang des DMD-Projektors, gleichwohl sollen sie aber

erwähnt sein. Die Linse vor der Farbdrehscheibe bündelt die Lichtquellenlichtstrahlen. Die Linse nach der Farbdrehscheibe verteilt das farbige Licht gleichmäßig über die Oberfläche des DMD-Chips. Die Projektionsoptik leitet das Licht für jeden Bildpunkt auf die entsprechende Stelle der Großbildprojektionsfläche.

Als weitere Literaturstellen, die sich mit der Großbildprojektion mittels eines DMD-Projektors befassen, nicht aber über den vorhin beschriebenen Stand der Technik hinausgehen, seien noch erwähnt: G.A. Feather: Micromirrors and Digital Processing. In: Photonics Spectra, May 1995, S. 118 bis 124, und J. M. Younse: Mirrors on a chip. In: IEEE SPECTRUM, Nov. 1993, H. 11, S. 27 bis 31.

Wie eingangs schon erwähnt, ist ein DMD-Projektor für zweidimensionale Darstellungen geeignet. Dreidimensionale Darstellungen sind nicht möglich.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren und eine Anordnung zur dreidimensionalen Bilddarstellung auf einer Großbildprojektionsfläche mittels eines einen DMD-Chip aufweisenden DMD-Projektors anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch Verfahren gelöst, die die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 bzw. 4 aufweisen, sowie durch eine Anordnung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 8.

Die Verfahren basieren auf dem Umstand, daß die Lichtstrahlen der Lichtquelle des DMD-Projektors außer durch die Farbdrehscheibe auch noch durch eine Lichtpolarisationsdrehscheibe geführt wird.

In einem ersten Fall weist die Lichtpolarisationsdrehscheibe zwei in unterschiedliche Polarisationsrichtungen polarisierende Teilflächen auf und dreht sich wenigstens doppelt so schnell wie die Farbdrehscheibe. Bei entsprechender Steuerung der Mikrospiegel des DMD-Chips können auf diese Weise Bildpunkte erzeugt werden, die einmal mit Licht in der einen Polarisationsrichtung und das anderemal mit Licht in der anderen Polarisationsrichtung erzeugt wurden. Insgesamt lassen sich damit Bilder in der einen und Bilder in der anderen Polarisationsrichtung erzeugen.

Werden jeweils die Bilder der einen und der anderen Polarisationsrichtung in geeigneter Form einander überlagert, kann beispielsweise ein Betrachter mit einer Polarisationsbrille, deren Gläser so gestaltet sind, daß das eine Glas entsprechend der Polarisationsrichtung des einen Bildes und das andere Glas entsprechend der Polarisationsrichtung des anderen Bildes polarisiert ist, ein Bild mit dreidimensionalem Effekt sehen.

Gleiches wird in einem zweiten Fall erreicht, wenn die Lichtpolarisationsdrehscheibe unidirektional polarisiert ist und die einzelnen Mikrospiegel in der Weise gesteuert werden, daß für die Erzeugung eines Bildpunktes in einer ersten Polarisationsrichtung eine erste Drehstellung der Lichtpolarisationsdrehscheibe maßgebend ist, in der die aktuelle Polarisationsrichtung der unidirektionalen Lichtpolarisationsdrehscheibe maßgebend ist, und für die Erzeugung eines Bildpunktes in einer zweiten Polarisationsrichtung die Drehstellung der Lichtpolarisationsdrehscheibe maßgebend ist, die gegenüber der vorhin genannten ersten Drehstellung um 90 Grad gedreht ist. In dem einen Fall wird beispielsweise der Bildpunkt mit einer waagrechten und im zweiten Fall mit einer senkrechten Polarisationsrichtung erzeugt.

Zur Ausführung der Verfahren ist der Farbdrehscheibe beispielsweise eine sich dazu wenigstens doppelt so schnell drehende Lichtpolarisationsdrehscheibe mit in zwei unterschiedliche Polarisationsrichtungen polarisie-

renden Teilflächen zugeordnet.

Bei einer entsprechenden Steuerung der Mikrospiegel reicht aber auch schon die Zuordnung einer Lichtpolarisationsdrehscheibe aus, die eine in eine unidirektionale Richtung polarisierende Gesamtfläche hat. Als Wirkflächen können hier aber nur solche Bereiche eingesetzt werden, die Kreissektoren zugeordnet sind, die jeweils paarweise einander gegenüberliegend und unter jeweils zwei Paaren die Paare rechtwinklig zueinander und damit insgesamt gekreuzt angeordnet sind.

Möglich ist auch die Zusammenführung der Farbdrehscheibe und der Lichtpolarisationsdrehscheibe zu einem Bauelement. In diesem Fall sind über den Farbdrehscheibenbereich gleichmäßig verteilt mindestens zwei Paare mit jeweils einander gegenüberliegenden Farbfiltren vorgesehen, die ihrerseits gleichzeitig lichtpolarisierend ausgebildet sind mit zwischen zwei Polarisationsrichtungen stetig abwechselnden Polarisationsrichtungen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Danach sind die zwei benötigten unterschiedlichen Polarisationsrichtungen so gewählt, daß ihre Verläufe zueinander senkrecht ausgerichtet sind. In diesem Fall ergibt sich ein maximaler Unterschied in den Polarisationsrichtungsrichtungen. Ein Übersprechen zwischen den beiden unterschiedlichen Polarisationsrichtungen aufweisenden Bildern wird bestmöglich vermieden.

Eine Überlagerung der beiden unterschiedlich polarisierten Bilder kann entweder durch einen zeilenweisen oder durch einen ganzflächigen Wechsel in den Polarisationsrichtungen bewerkstelligt werden.

Ein besonders vorteilhafter Effekt ergibt sich, wenn die unterschiedlichen Polarisationsrichtungen innerhalb der jeweiligen Sektoren in der Weise gewählt sind, daß in dem einen Fall die Polarisationsrichtung eine kreisförmige und in dem anderen Fall eine strahlenförmig Struktur aufweist. In diesem Fall wird eine leichte Polarisationsrichtungsänderung, hervorgerufen durch die Drehbewegung der Lichtpolarisationsdrehscheibe während des Abtastens von Lichtstrahlen durch die Mikrospiegel, verhindert. Eine solche Änderung kann bei waagrecht und senkrecht angeordneten Polarisationsrichtungen außer Betracht bleiben, wenn die Abtastung der Lichtstrahlen in einem sehr engen Bereich erfolgt, beispielsweise $\pm 5\%$ von einer jeweiligen Mittelstellung der betreffenden Kreissektoren.

Nachfolgend werden mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen DMD-Projektor in Prinzipdarstellung, und

Fig. 2a bis 2f jeweils ein Ausführungsbeispiel für eine Lichtpolarisationsdrehscheibe des DMD-Projektors gemäß der Fig. 1.

In der Fig. 1 sind die wesentlichen Bestandteile eines DMD-Projektors gezeigt. Dies sind eine Lichtquelle LQ, eine erste Linse L1, eine Farbdrehscheibe FDS, eine zweite Linse L2, ein DMD-Chip CH, eine Projektionsoptik PO und eine Großbildprojektionsfläche GBPF. Der DMD-Chip CH weist auf seiner Oberfläche eine Vielzahl kleiner einzeln steuerbarer Mikrospiegel MS auf.

Die Lichtquelle LQ sendet Lichtquellenstrahlen aus. Diese gehen durch die erste Linse L1 und werden gebündelt. Das gebündelte Licht durchdringt die Farbdrehscheibe FDS. Nach der Farbdrehscheibe FDS werden die Lichtquellenstrahlen durch die zweite Linse L2

gelenkt. Nach der zweiten Linse L2 treffen die Lichtstrahlen auf die Mikrospiegel MS des DMD-Chips CH. Von den Mikrospiegeln MS werden die Lichtquellenstrahlen als Lichtstrahlen reflektiert und durch die Projektionsoptik PO auf die Großbildprojektionsfläche GBPF geworfen.

Die Farbdrehscheibe FDS weist einen kreissektorförmigen Farbfilter auf, der Einzelkreissektoren für die Farben Rot, Grün und Blau aufweist. Die Farbe des jeweiligen Einzelkreissektors ist durch einen der Buchstaben R, G und B gekennzeichnet. R steht dabei für die Farbe Rot, G steht für die Farbe Grün und B steht für die Farbe Blau.

Im beschriebenen Ausführungsbeispiel weist die Farbdrehscheibe FDS nur einen Farbfilter auf. In anderen Ausführungsbeispielen könnten aber auch mehrere Farbfilter vorgesehen sein. Gemäß der Fig. 1 ist der einzige Farbfilter über die ganze zur Verfügung stehende Fläche gleichmäßig verteilt angeordnet.

Für die Drehbewegung des Farbfilters ist ein Motor M zuständig. Durch die Farbdrehscheibe FDS werden die Farben Rot, Grün und Blau sequentiell auf die Großbildprojektionsfläche GBPF gelenkt. Durch die Farbauswahl entsprechender Zeitdauer wird auf einem einzelnen Bildpunkt auf der Großbildprojektionsfläche GBPF, für den jeweils ein Mikrospiegel MS des DMD-Chips CH zuständig ist, ein entsprechend farbiger Bildpunkt erzeugt. Damit dies möglich ist, dreht sich die Farbdrehscheibe FDS mit einer vielfachen Geschwindigkeit einer für den Bildaufbau gewählten Zeilenablenkfrequenz. Als Beispiele seien $3 \cdot 50 \text{ kHz} = 150 \text{ kHz}$ oder $3 \cdot 100 \text{ kHz} = 300 \text{ kHz}$ genannt. Für eine detaillierte Beschreibung des DMD-Projektors sei an dieser Stelle auf die oben schon angesprochenen Fundstellen verwiesen. Ebenso ist der Verfahrensablauf für die Bilderzeugung oben schon einmal beschrieben worden, so daß hier eine Wiederholung unterbleiben kann.

Um ein dreidimensionales Bild auf der Großbildprojektionsfläche GBPF erzeugen zu können, weist der DMD-Projektor zwischen der ersten Linse L1 und der Farbdrehscheibe FDS eine Lichtpolarisationsdrehscheibe LPDS auf. Die Lichtpolarisationsdrehscheibe LPDS ist in der Fig. 1 nur schemenhaft dargestellt. Spezielle Ausgestaltungen der Lichtpolarisationsdrehscheibe LPDS sind in den Fig. 2a bis 2f dargestellt.

Gemäß der Fig. 2a weist die Lichtpolarisationsdrehscheibe LPDS zwei Teilflächen auf, die das hindurchtretende Licht in zwei unterschiedliche Polarisationsrichtungen polarisieren. Die Polarisationsrichtungen sind zueinander senkrecht ausgerichtet. Die Teilflächen nehmen jeweils die Hälfte der Gesamtfläche ein.

Gemäß der Fig. 2b weist die Lichtpolarisationsdrehscheibe LPDS eine unidirektionale Polarisationsrichtung auf. Erkennbar ist dies an der Linierung über die gesamte Fläche der Lichtpolarisationsdrehscheibe LPDS. Innerhalb der Gesamtfläche sind mehrere Kreissektoren eingezeichnet, von denen zwei mit dem Bezugszeichen WB bezeichnet sind. Das Bezugszeichen WB steht dafür, daß diese Kreissektoren einen wirksamen Bereich der Gesamtfläche darstellen. Die einen wirksamen Bereich darstellenden Kreissegmente sind jeweils zweierweise einander gegenüberliegend angeordnet. Untereinander sind die jeweils zweierweise angeordneten Kreissegmente gekreuzt angeordnet. Aufgrund dieser Anordnung weisen die einen zwei einander gegenüberliegenden Kreissektoren im wesentlichen eine quer verlaufende Polarisationsrichtung auf, während die anderen zwei einander gegenüberliegenden Kreis-

sektoren eine längs verlaufende Polarisationsrichtung aufweisen. In Verbindung mit dem Drehen der Lichtpolarisationsdrehscheibe LPDS haben die Mikrospiegel MS des DMD-Chips-CH dadurch wiederum die Möglichkeit, Bildpunkte mit zwei verschiedenen Polarisationsrichtungen erzeugen. Vorteilhaft hierbei ist, daß die Zeitintervalle, innerhalb derer die entsprechend lichtpolarisierten Lichtstrahlen ausgewählt werden, relativ kurz sind, weil sich auf Grund der Drehung der Lichtpolarisationsdrehscheibe LPDS und der unidirektional gerichteten Lichtpolarisation der Lichtpolarisationsdrehscheibe LPDS in zeitlicher Abhängigkeit die Polarisationsrichtung mitdreht. Eine Spannweite von $\pm 5\%$, ausgehend von einem Mittel, das ein Optimum darstellt, hält allerdings den Fehler in annehmbaren Grenzen.

Um Fehler, wie sie oben beschrieben worden sind, zu vermeiden, können die Polarisationsrichtungen in der Weise gewählt sein, daß die eine Polarisationsrichtung eine kreisförmige und die andere Polarisationsrichtung eine strahlenförmige Struktur aufweist. Dies ist, ausgehend von einer Lichtpolarisationsdrehscheibe LPDS gemäß der Fig. 2a, in der Fig. 2c verdeutlicht. Aufgrund solch strukturierter Polarisationsrichtungen kann ein Fehler, wie er oben beschrieben ist, nicht mehr auftreten, weil sie über einen vorgegebenen Zeitraum konstant bleiben.

In der Fig. 2d ist dieses Prinzip auf eine Lichtpolarisationsdrehscheibe LPDS gemäß der Fig. 2b angewendet. Die Linienführungen sind der Übersichtlichkeit allerding nur in den wirksamen Bereichen eingezeichnet. Inwieweit andere Bereiche mitstrukturiert sein sollen, ist eine realisierungstechnische Frage.

Die Lichtpolarisationsdrehscheiben LPDS gemäß der Fig. 2a bis 2d sind eigenständige Scheiben. Die Lichtpolarisationsdrehscheiben LPDS gemäß der Fig. 2e und 2f sind mit der Farbdrehscheibe FDS zu einem einzigen Bauteil kombiniert. Dabei liegt der Lichtpolarisationsdrehscheibe gemäß der Fig. 2e eine unidirektionale Polarisationsrichtung und der Lichtpolarisationsdrehscheibe gemäß der Fig. 2f eine kreisförmig bzw. strahlenförmig strukturierte Polarisationsrichtung zugrunde. Auch in den Fig. 2e und 2f sind nur die wirksamen Bereiche WB strukturiert gezeichnet. Eine darüberhinausgehende Strukturierung ist aber wie in den anderen Fällen denkbar.

Innerhalb der wirksamen Bereiche WB sind die Farbfilter mit den Einzelkreissectoren für die Farben Rot R, Grün G und Blau B realisiert.

Insbesondere bei den Ausführungsformen gemäß der Fig. 2e und 2f können auch weitere Farbfilter vorgesehen sein.

Aufgrund der unterschiedlichen Typen möglicher Lichtpolarisationsdrehscheibe LPDS sind auch die Verfahren zur Erzeugung der auf der Großbildprojektionsfläche GBPF überlagerten Bilder unterschiedlich. So ist es bei Verwendung von Lichtpolarisationsdrehscheiben LPDS gemäß der Fig. 2a bis 2d notwendig, daß sich die Lichtpolarisationsdrehscheibe LPDS mit einer entsprechend höheren Geschwindigkeit als die Farbdrehscheibe FDS dreht, um zu jedem Farbsektor des Farbfilters eine Auswahl von Lichtstrahlen mit zwei unterschiedlichen Lichtpolarisationen zu ermöglichen. Bei Verwendung von Lichtpolarisationsdrehscheiben gemäß der Fig. 2e und 2f ist dies nicht notwendig, weil hier der Farbfilter entsprechend oft mit jeder der jeweiligen Lichtpolarisationsstruktur vorgesehen ist.

Zusammenfassend wird festgehalten, daß ein einen DMD-Chip (Digital Micromirror Device-Chip) aufwei-

sender DMD-Projektor um eine Lichtpolarisationsdrehscheibe ergänzt wird, die pro darzustellendem Bildpunkt und damit letztlich pro Bild eine quasi gleichzeitige Darstellung von Bildern mit zwei unterschiedlichen Lichtpolarisationsrichtungen ermöglicht. Werden Bilder für das eine Auge mit der einen und Bilder für das andere Auge mit der anderen Polarisationsrichtung gezeigt, kann ein Betrachter mit einer Brille, die zwei entsprechend lichtpolarisierte Gläser aufweist, auf einer Großbildprojektionsfläche GBPF dargestellte Bilder dreidimensional sehen. Die quasi gleichzeitige Darstellung zweier Bilder mit unterschiedlicher Polarisationsrichtung kann zeilen- und/oder spaltenweise oder jeweils ganz flächig in den Polarisationsrichtungen wechselnd erfolgen.

Bei Projektoren mit DMD-Chips kann eine Farberzeugung auch durch DMD-Chips für jeweils eine der Farben Rot, Grün und Blau erfolgen. In diesem Fall entfällt dann eine Farbdrehscheibe. Das erfindungsgemäße Prinzip funktioniert aber auch dann, weil der Erfindungsgedanke in der Verwendung der Lichtpolarisationsdrehscheibe liegt, die noch in der gleichen Weise, wie vorstehend beschrieben, angewendet werden kann.

Die Erfindung ist nicht auf Großbildprojektionsflächen beschränkt. Es können auch kleine Flächen für die Bilddarstellung verwendet werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bilddarstellung auf einer Großbildprojektionsfläche (GBPF) mittels eines einen DMD-Chip (CH) aufweisenden DMD-Projektors, dessen Lichtquellenlichtstrahlen durch eine mit einer vielfachen Geschwindigkeit einer zur Bilddarstellung verwendeten Zeilenablenkfrequenz drehende Farbdrehscheibe (FDS) mit wenigstens einem kreissektorförmigen Farbfilter (FF) bestehend aus Einzelfarbsektoren der Farben Rot (R), Grün (G) und Blau (B) hindurch auf Mikrospiegel (MS) des DMD-Chips (CH) gelenkt werden, von denen aus Lichtstrahlen auf zugeordnete Bildpunkte der Großbildprojektionsfläche (GBPF) in einer jeweils benötigten Farbmischung, hergestellt aus durch entsprechende Einzelsteuerungen der jeweiligen Mikrospiegel (MS) verursachten Überlagerungen von durch den wenigstens einen Farbfilter (FF) zu jeweiligen Zeitpunkten in einer der Farben Rot (R), Grün (G) und Blau (B) zur Verfügung gestellten Lichtstrahlen, gelenkt werden, dadurch gekennzeichnet, daß für eine dreidimensionale Bilddarstellung die Lichtquellenlichtstrahlen nacheinander durch die Farbdrehscheibe (FDS) und durch eine gegenüber der Farbdrehscheibe (FDS) wenigstens doppelt so schnell drehende Lichtpolarisationsdrehscheibe (LPDS) mit in zwei unterschiedlichen Polarisationsrichtungen polarisierenden Teilflächen hindurchgeleitet werden, und daß durch entsprechende Einzelsteuerungen der Mikrospiegel (MS) des DMD-Chips (CH), durch die pro Bildpunkt eine Farbauswahl entsprechender Zeitdauer und eine Auswahl einer Lichtpolarisationsrichtung erfolgt, Lichtstrahlen für zwei sich einander überlagernde, in jeweils einer der beiden Polarisationsrichtungen der Lichtpolarisationsdrehscheibe (LPDS) polarisierte Bilder auf die Großbildprojektionsfläche (GBPF) geworfen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquellenlichtstrahlen durch ei-

ne Lichtpolarisationsdrehscheibe (LPDS) mit zu-
einander senkrecht ausgerichteten Polarisationsrich-
tungen geworfen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Lichtquellenlichtstrahlen durch eine
Lichtpolarisationsdrehscheibe (LPDS) mit zu-
einander kreis- und strahlenförmig ausgerichteten
Polarisationsrichtungen geworfen werden.

4. Verfahren zur Bilddarstellung auf einer Groß-
bildprojektionsfläche (GBPF) mittels eines einen
DMD-Chip (CH) aufweisenden DMD-Projektors,
dessen Lichtquellenlichtstrahlen durch eine mit ei-
ner vielfachen Geschwindigkeit einer zur Bilddar-
stellung verwendeten Zeilenablenkfrequenz dreh-
ende Farbdrehscheibe (FDS) mit wenigstens einem
kreissektorförmigen Farbfilter (FF) bestehend
aus Einzelfarbsektoren der Farben Rot (R), Grün
(G) und Blau (B) hindurch auf Mikrospiegel (MS)
des DMD-Chips (CH) gelenkt werden, von denen
aus Lichtstrahlen auf zugeordnete Bildpunkte der
Großbildprojektionsfläche (GBPF) in einer jeweils
benötigten Farbmischung, hergestellt aus durch
entsprechende Einzelsteuerungen der jeweiligen
Mikrospiegel (MS) verursachten Überlagerungen
von durch den wenigstens einen Farbfilter (FF) zu
jeweiligen Zeitpunkten in einer der Farben Rot (R),
Grün (G) und Blau (B) zur Verfügung gestellten
Lichtstrahlen, gelenkt werden, dadurch gekenn-
zeichnet, daß für eine dreidimensionale Bilddarstel-
lung die Lichtquellenlichtstrahlen nacheinander
durch die Farbdrehscheibe (FDS) und durch eine
Lichtpolarisationsdrehscheibe (LPDS) mit einer in
eine unidirektionale Richtung polarisierenden Ge-
samtfläche hindurchgeleitet werden, und daß durch
entsprechende Einzelsteuerungen der Mikrospie-
gel (MS) des DMD-Chips (CH) in Abhängigkeit
von Drehstellungen der Lichtpolarisationsdreh-
scheibe (LPDS), in denen sich einander um 90 Grad
gedrehte Polarisationsrichtungen der Lichtpolari-
sationsdrehscheibe (LPDS) einstellen, Lichtstrah-
len für zwei sich einander überlagernde, jeweils
in eine der beiden drehstellungsabhängigen Polari-
sationsrichtungen polarisierte Bilder in Richtung der
Großbildprojektionsfläche (GBPF) geworfen wer-
den.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die Farberzeugung
mittels einer Farbdrehscheibe durch mehrere
DMD-Chips für jeweils eine der Farben Rot (R),
Grün (G) und Blau (B) erfolgt.

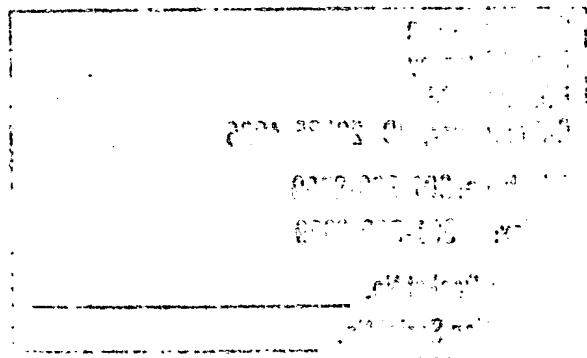
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Überlagerung der
Bilder durch einen zeilenweisen Bildwechsel er-
zeugt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Überlagerung der
Bilder durch einen jeweils ganzflächigen Bildwech-
sel erzeugt wird.

8. Anordnung zur Bilddarstellung auf einer Groß-
bildprojektionsfläche (GBPF) mittels eines einen
DMD-Chip (CH) aufweisenden DMD-Projektors,
dessen Lichtquellenlichtstrahlen durch eine mit ei-
ner vielfachen Geschwindigkeit einer zur Bilddar-
stellung verwendeten Zeilenablenkfrequenz dreh-
ende Farbdrehscheibe (FDS) mit wenigstens einem
kreissektorförmigen Farbfilter (FF) bestehend
aus Einzelfarbsektoren der Farben Rot (R), Grün
(G) und Blau (B) hindurch auf Mikrospiegel (MS)

des DMD-Chips (CH) lenkbar sind, von denen aus
Lichtstrahlen auf zugeordnete Bildpunkte der
Großbildprojektionsfläche (GBPF) in einer jeweils
benötigten Farbmischung, herstellbar aus durch
entsprechende Einzelsteuerungen der je- weiligen
Mikrospiegel (MS) verursachten Überlagerungen
von durch den wenigstens einen Farbfilter (FF) zu
jeweiligen Zeitpunkten in einer der Farben Rot (R),
Grün (G) und Blau (B) zur Verfügung gestellten
Lichtstrahlen lenkbar sind, dadurch gekennzeich-
net, daß für eine dreidimensionale Bilddarstellung
der Farbdrehscheibe (FDS) eine sich dazu wenig-
stens doppelt so schnell drehende Lichtpolarisa-
tionsdrehscheibe (LPDS) mit in zwei unterschiedli-
che Polarisationsrichtungen polarisierenden Teil-
flächen zugeordnet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen



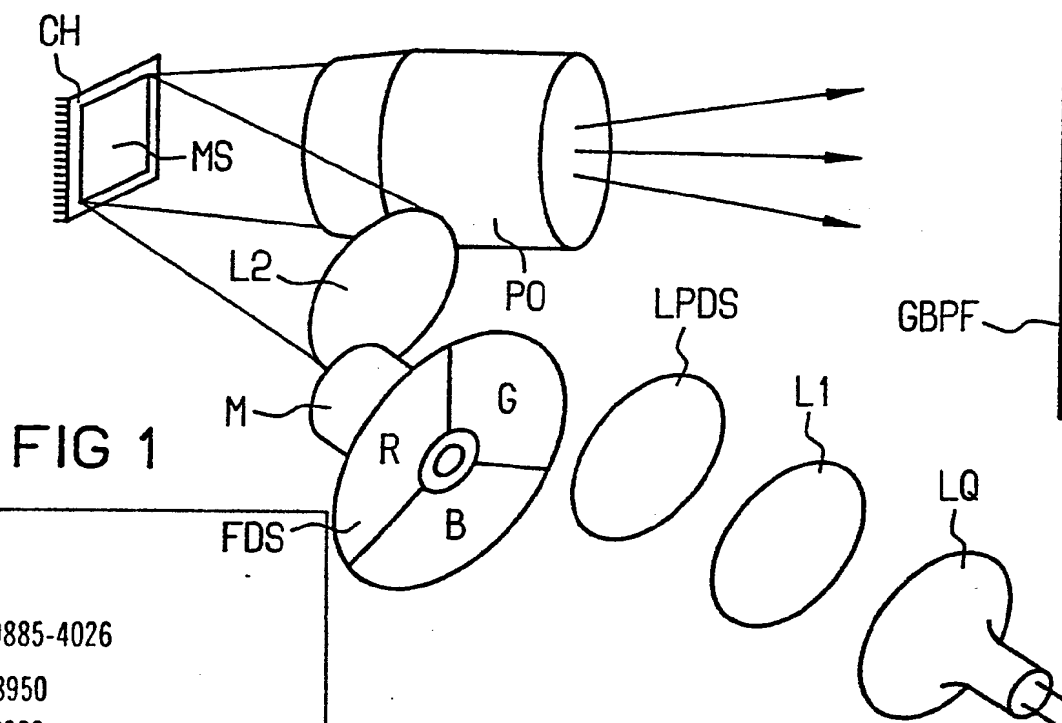


FIG 1

Walter Ottesen
Patent Attorney
P.O. Box 4026
Gaithersburg, MD 20885-4026

Telephone: 301-869-8950

Telefax: 301-869-8929

Attorney Docket No. 00118

Application Serial No. 101025,461

FIG 2a

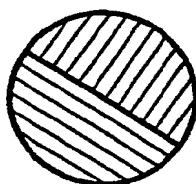


FIG 2b

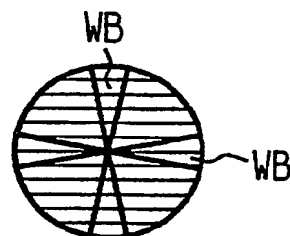


FIG 2c

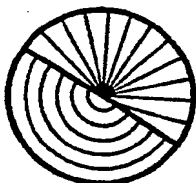


FIG 2d

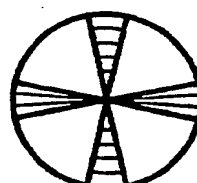


FIG 2e

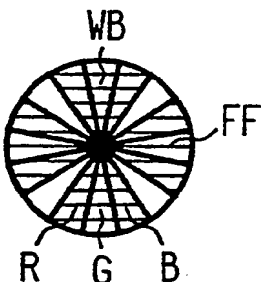


FIG 2f

